

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-287652

(43)Date of publication of application : 13.10.1992

(51)Int.Cl.

A23L 1/10

(21)Application number : 03-130730

(71)Applicant : NIIGATA PREF GOV

(22)Date of filing : 18.03.1991

(72)Inventor : EGAWA KAZUNORI  
SHISHIDO KOICHI  
NAKAMURA KOICHI

## (54) PRODUCTION OF RICE POWDER AND RICE POWDER-PROCESSED PRODUCT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable to produce a rice powder having a high quality by finely pulverizing and modifying the rice powder and also to produce a processed food containing the rice powder.

CONSTITUTION: Raw material rice is subjected to a macerating enzymatic treatment, a thermal treatment or both the treatments and subsequently pulverized by a conventional method, a gas flow pulverizing method or a pressing and gas flow pulverizing method to finely pulverize and modify the rice powder, thereby permitting to produce the product having a high quality having been not obtained and also to remarkably increase the demand of the rice because the product can be utilized as a raw material better than a substitute raw material for wheat flour.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-100002

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)11月1日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L 1/10	A			
A 2 1 D 2/18				
B 0 2 C 23/06				

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-130730

(22) 出願日 平成3年(1991)3月18日

(65) 公開番号 特開平4-287652

(43) 公開日 平成4年(1992)10月13日

特許法第30条第1項適用申請有り 「新潟日報」平成2年10月29日付け第8面

(71) 出願人 592102940

新潟県

新潟県新潟市新光町4番地1

(72) 発明者 江川 和徳

新潟県加茂市赤谷17-35

(72) 発明者 矢戸 功一

新潟県西蒲原郡黒崎町烏原63-3

(72) 発明者 中村 幸一

新潟県加茂市大字上高柳427

(74) 代理人 弁理士 吉井 昭榮 (外3名)

審査官 植野 浩志

(54) 【発明の名称】 微細粒米粉並びにその製造方法並びに当該微細粒米粉を使用した加工食品

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機械製粉の前または後にマセレイティング酵素処理されていることを特徴とする微細粒米粉。

【請求項2】 同一の製粉装置を使ったものに比して糊化開始温度が5℃以上低下、ファリノグラフ吸水量が10%（重量）以上低下、セーター電位が5mV以上低下、安息角が5度以上低下であり、かつ粒子形態が複粒を単位として存在する形態であるとともに単粒と混在していることを特徴とする請求項1記載の微細粒米粉。

【請求項3】 原料米にマセレイティング酵素処理を行なった後に機械製粉することを特徴とする微細粒米粉の製造方法。

【請求項4】 酵素処理前、又は処理後に水分を4～16%（重量）に調整し、120～200℃で熱処理を行なうことを特徴とする請求項3記載の微細粒米粉の製造

2

方法。

【請求項5】 マセレイティング酵素処理されている微細粒米粉を含有することを特徴とする加工食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はパン、菓子、麺等の加工に適した微細粒米粉並びにその製造法に関するものであり、さらにはこの微細粒米粉の特質に基づいて得られる高品質の加工食品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、実施されている製粉方法により得られるウルチ米粉は、大きく無加熱粉タイプとα化粉タイプとに分けられる。無加熱粉タイプは衝撃粉、ロール粉、胴搗粉であり、α化粉タイプは味基粉、膨化米粉等である。

【0003】従来より、米は米飯として粒食の用途が大部分であり、粉食用途としては団子や米菓、打物等の和菓子に限られ、小麦粉のような広範囲での加工利用は行われていなかった。

【0004】その理由として、米は澱粉粒が複粒であり、強固な細胞壁組織で包まれているため、無加熱粉タイプの場合、粗い粉しか生産できず、無理に粉碎を行なうと澱粉粒が損傷を受け加工性、品質ともに著しく低下することがあげられる。

【0005】また、 $\alpha$ 化粉タイプの場合は結着性・吸水性等の特性を必要とする用途に限って用いられており、特公昭48-2778号公報、特開昭51-14255号公報のように改善して使用しても作業性が劣る等の欠点が認められる。

【0006】米粉の利用範囲が狭いもう一つの理由として、他の穀粉に比べ澱粉が糊化する温度が高く、そのとき必要とする水の量も大きく、米粉自体の吸水性も大きいこと、べた付きやダレを生じやすく加工性が劣ることがあげられる。また従来の小麦粉用途に利用しようとする場合にはもちろん完全な代替は不可能であり、代替割合も30%（重量）までの添加が現実的な限界であった。

【0007】さらに、前記以外の製粉方式として、多量の水と共に石臼方式で粉碎を行なう方法、アルカリ条件下で米を処理した後粉碎する方法もあるが小規模でしか行なわれておらず、蛋白質の流出などの理由による風味の低下等のため主に特殊用途で使用されているにすぎない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来までの米粉は団子等の既存用途以外に利用しようとする場合は、小麦粉に配合する事例が大部分であり、グルテンとの適合性が非常に悪いこともあって、品質低下を回避するため少量の配合が行なわれているに過ぎなかった。

【0009】このことから米粉を主体とした粉をもつて、小麦粉用途への利用を可能とし、しかも特殊な設備を必要としない原料粉の製造技術が求められていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は玄米、精白米、砕米等の原料米にマセレーティング酵素を作用させ細胞壁組織成分を低分子化させることにより微粉化をはかるものであり、特に原料米を気流粉碎した米粉を得るとともに、原料米・米粉の水分を4~16%（重量）に調整し、120~200℃で熱処理を行なうことによって米粉特性の改質を行なうものである。

【0011】また本発明は、改質した米粒単独での利用だけでなく蛋白質、グルテン、天然多糖類、小麦粉などの他資材と配合した米粉調製品とすることにより、パン、麺、洋菓子、和菓子等、広範囲の加工食品材料を提供するものである。

【0012】ここで言う蛋白質とは、大豆蛋白、ミルク蛋白、卵蛋白、コラーゲン、ミオシン、微生物蛋白などや、その分解産物であるポリペプチドが挙げられる。また天然多糖類とは澱粉、セルロース及びその分解物を除くもの具体的にはアルギン酸、寒天、カラギーナン、ローカストビーンガム、グァーガム、タマリンド種子多糖類、ペクチン、キサンタンガム、グルコマンナン、キチン質、プルラン、サイクロデキストリン、カードランなどが挙げられる。

【0013】本発明の製粉手段により米粉の微粉化、糊化開始温度の低下、老化の遅延、付着性の低下、吸水率の減少、ヌレ特性の上昇等の改質効果が得られ、この改質により他資材との適合性が増大する。また改質した米粉単独の利用だけでなく蛋白質、グルテン、天然多糖類、小麦粉などの他資材と配合した米粉調製品とすることにより、小麦粉の代替品ではなく小麦粉を用いた場合よりも一段と優れた外観、食感、物性等を有する加工食品の製造を可能とするものである。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、これらの実施例は単に本発明の理解を助けるものであり、本発明がこれらの実施例によって何等限定されるものでないことは当然理解されなければならない。

【0015】1. 酵素処理の具体的条件

(1) 米粒に包含される澱粉複粒の調製に適する酵素の選定

酵素は、米粒組織の破壊に利用するものでセルラーゼ、ヘミセルラーゼ、ペクチナーゼ等を単独または複合的に使用する。以上の酵素は一般にマセレーティング酵素と称される。

【0016】これらの酵素のなかでセルラーゼは処理中に米粒が崩れ、処理槽内で粉質化するため、脱水工程でのロスが大きくなる欠点がある。

【0017】従って、ヘミセルラーゼ製剤、若しくはペクチナーゼ製剤が利用性に優れている。

【0018】(2) 酵素の利用条件

ペクチナーゼ系製剤を0.05~0.5%（重量）濃度範囲で、0.5%（重量）の柑橘ペクチン液に添加し、粘度計を用いてペクチン液の粘度が30℃中90分後に40~50%（重量）低下する酵素濃度を決定する。

【0019】酵素濃度決定後、米を洗米し浸漬槽に移し適正酵素濃度の水溶液を米重量と同量添加し浸漬する。浸漬水温は20~40℃とし、20~30℃では12時間、30~35℃では8時間、35~40℃では5時間酵素処理する。pHはマセレーティング酵素の最適pH域が広いこと3~7の範囲で良い。

【0020】ヘミセルラーゼ製剤、セルラーゼ製剤を利用する場合も上記に準じてCMC基質として適正濃度を決定した後、ペクチナーゼ製剤と全く同様に使用する。

【0021】2. 米粉製造法の具体的処理条件

## (3) 濡れ特性の改善方法

固体粒子表面を水に濡れ易くするためには、固体表面の自由エネルギーを増大することが必要である。

【0022】即ち、米粉或いは米を水分が蒸散しないように密閉容器に充填する。この際、圧密充填することが必要で粗充填であってはならない。充填後、オープンで120～200℃、5分～4時間の熱処理を行う。

【0023】熱処理をする時の米及び米粉の水分は4～16%（重量）が適正で、必ずこの範囲に入るように水分調整する。

【0024】加熱時間はオープンの加熱能力に左右され、1KWに1kgの米粉或いは米を熱処理する場合60分を要する。これを基準に処理量とKWから時間を決定する。

【0025】(4) 酵素処理米及び原料米の製粉方法  
米を酵素処理した後、浸漬槽の酵素液を落水し酵素処理米を得る。

【0026】酵素処理米を製粉する方式は次の4通りがある。

【0027】① ロール方式製粉の場合には、水分を24～26%（重量）に乾燥調整した後、柳原ロール製粉機で製粉する。篩は60メッシュを用い篩上の区分は再び米と共に循環製粉する。

【0028】篩いを通過した区分は50～60℃で水分15%（重量）以下まで乾燥してから再度篩別し、0メッシュ以下区分を回収して米粉を得る。

【0029】② 衝撃方式製粉の場合には、酵素処理米の水分を22～24%（重量）に乾燥した後、製粉機の目皿に0.2mm孔の網を用いて製粉する。得られた米粉は、50～60℃で水分15%（重量）以下に乾燥する。乾燥後ロール粉と同様にして250メッシュ以下の米粉を調整する。

【0030】③ 胴搗方式製粉の場合には、酵素処理米の水分24～26%（重量）に乾燥した後80メッシュの篩を用いて循環製粉した後、篩い通過区分をロール粉と同様に乾燥後篩別し250メッシュ以下の米粉を調整

する。

④ 気流粉碎方式製粉の場合には、酵素処理米の水分を28～30%（重量）に乾燥した後、毎分1kgの流量でローター回転数6000～8000rpmにて粉碎し、サイクロンで捕集後50～60℃で水分15%（重量）以下まで乾燥し米粉を得る。気流粉碎方式は、連続化が可能で製粉時に乾燥が同時進行するため仕上げ乾燥が楽で、粒度調整用の篩いが不要で最も適している。

【0031】原料米は酵素抜きで、酵素処理米と同様に浸漬処理した後、水分調整を行い酵素処理米と全く同様の条件で米粉を調整した。

【0032】以上の製粉方法により得られた米粉の粒度は全て250メッシュ以下である。

## (5) 米粉の製造法

米粉の製造法には、図1のように5種類の方法がある。

【0033】米粉製造法1は、(2)の条件でベクチナーゼ処理後、(3)の条件で熱処理後(4)のようにして米粉を得る方法である。

【0034】米粉製造法2は、(2)の条件でベクチナーゼ処理後、(4)のように製粉後、(3)の条件で熱処理して米粉を得る方法である。

【0035】米粉製造法3は、(2)のようにベクチナーゼ処理後、(4)のように製粉して米粉を得る方法である。

【0036】米粉製造法4は、(3)のように熱処理後、(2)のようにベクチナーゼ処理してから、(4)のようにして米粉を得る方法である。

【0037】米粉製造法5は、原料米を(4)のように製粉して米粉を得る方法である。

## 30 実施例1 米粉の製造

「米粉製造法4」による米粉を製造する場合、精白米の水分を14%（重量）に調整し密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷、酵素処理を25℃、12時間行なった。その後、脱水、製粉を行なった。

【0038】

【表1】

米粉製造法4により得た米粉の性質<sup>1)</sup>

対 照 <sup>2)</sup> 本実施例 <sup>3)</sup>			対 照 本実施例		
150メッシュ残	22.6	1.2	糊化開始 温度(℃)	75.5	60.5
200メッシュ残	43.2	5.6	最高粘度 (B.U.)	500	585
250メッシュ残	15.3	16.8	最高粘性点 温度(℃)	96.0	92.5
270メッシュ残	9.2	16.7	ブレイク 点(B.U.)	165	338
270メッシュ残	4.5	50.3	コンシステン シ(B.U.)	440	361
325メッシュ通過	4.7	9.4			

1) 柳原式ロール製粉機 KR型により製粉した。このとき、120メッシュ篩通過部分を試料とした。

また、アミログラム特性は試料濃度8%溶液について、ブラベンダービスコグラフ(トルク700cm・g,回転数75rpm,昇温速度1.5℃/分)で30℃から96℃まで昇温し、10分間保ち96℃から30℃まで冷却して測定した。

2) 米粉製造法5により調製し12時間浸漬後に脱水、製粉した。

3) 米粉製造法4により調製した。

## 米粉の特性

	米 澱 粉 <sup>1)</sup>	対 照 <sup>2)</sup>	本実施例 <sup>3)</sup>
排出安息角	57.0°	52.6°	44.5°
ゼーター電位 (mV) <sup>4)</sup>	-4.2	-8.7	-13.9

- 1) 原料米を0.2%水酸化ナトリウム溶液に12時間浸漬後、ホモジナイザーで乳液とし、塩酸で中和後塩化ナトリウムが検出されなくなるまで水洗し、乾燥後試料とした。
- 2) 水びき製粉により原料米を水と共に石臼で乳液とし乾燥後試料とした。
- 3) 米粉製造法4により気流粉碎方式で製造した米粉を試料とした。
- 4) 流動電位測定装置(島津ZP-10B)により測定した。

【0040】同一の製粉設備で粉碎を行なった場合、表 20 1のように本発明による米粉は、通常行なわれている製造法で調製した対照米粉より微細な米粉となった。又、理化学的性質もアミログラムの糊化開始温度、冷却粘性の低下が認められた。また、澱粉の損傷度が大きいものに見られるアミログラム最高粘度が低くなる傾向も見られず、広範囲の食品に使用可能な性質が付与された。

【0041】一般的に米粉は走査型電子顕微鏡で形態観察を行うと、澱粉単粒、膜構造内に澱粉単粒が集積した澱粉複粒、細胞片に類別される。このことから、米粉は 3形態の粒子混成物であるといえる。物理的製粉方式のみで製造された粉は、粒子構成の大部分が細胞片によって占められしかも、その細胞片は分割の際に外辺部が破壊され損傷を受けている。

【0042】それに対し、酵素処理を行った米粉を走査型電子顕微鏡で観察すると、一見して非常に微細で独特な形態が確認できた。さらに詳しく観察すると、澱粉複粒が非常に多い。しかも、独立して完全な状態で存在しているものが数多く見られる。この粉の粒子構成は細胞片が非常に少なく、澱粉単粒も多く、損傷粒子の存在は少ない。この粒子形態の違いにより、本発明粉が単独の澱粉複粒構造体と澱粉単粒が混在する特徴的な形態を示

す。【0043】また、表2に示したように粒度の接近した試料を用いて安息角、ゼーター電位を測定したところ安息角、ゼーター電位共に低い数値を示した。さらに、同一製粉装置を用いて従来方式製粉による米粉と米粉製造粉を比較したところ、表2と同様に安息角、ゼーター電位共に低下が認められた。

## 【0044】実施例2 米粉調製品の製造

図1に示した「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水後、衝撃方式製粉したものを米粉Aとし、「米粉製造法2」により原料米を水洗後、酵素で25℃、12時間処理し、衝撃方式製粉を行い、水分を14%(重量)に調整し、密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷却したものを米粉Bとした。また、米粉Aに活性グルテンを15%(重量)、ガムを1%(重量)配合したものを米粉調製品Aとし、米粉Bに活性グルテンを15%(重量)配合したものを米粉調製品Bとし、米粉Bに活性グルテン15%(重量)、ガム1%(重量)配合したものを米粉調製品Cとした。

## 【0045】

【表3】

米粉調製品のファリノグラム特性<sup>1)</sup>

	吸水率 (%)	生地形成時間 (分)	パンの重量 増加率 (%)	生地の弱化度 (B.U.)
米粉A <sup>2)</sup>	106.0	2.3	34	175
米粉B <sup>3)</sup>	69.5	2.7	78	70
米粉調製品A <sup>4)</sup>	112.1	2.4	38	150
米粉調製品B <sup>5)</sup>	75.2	2.6	49	110
米粉調製品C <sup>6)</sup>	76.3	8.3	75	20

1) 試料300gについて、ブラベンダーファリノグラフにより測定した。

2) 「米粉製造法5」(衝撃方式製粉)により調製した。

3) 「米粉製造法2」(衝撃方式製粉)により調製した。

4) 米粉Aに活性グルテン及びガムを添加した。

5) 米粉Bに活性グルテンを添加した。

6) 米粉Bに活性グルテン及びガムを添加した。

【0046】表3が示したように上記処理により、吸水率の低下、グルテン等との適合性の増大が明らかに見られる。また、米粉調製品の場合は配合割合を調整することで適正な加工特性が付与される。

#### 【0047】実施例3 パン加工性

図1に示した「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水後、衝撃方式製粉したものを米粉Aとし、「米粉製造法2」により原料米を水洗後、酵素で25℃、12時間処理し衝撃方式製粉を行い、水分を14%(重量)に調整し、密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷したものを米粉Bとした。また、米粉Aに活性グルテンを15%(重量)配合したものを米粉調製品Aとし、米粉Bに活性グルテンを15%(重量)配合したものを米粉調製品Bとし、米粉Bに活性グルテン15

%(重量)、ガムを1%(重量)配合したものを米粉調製品Cとした。

【0048】次いでこれらの米粉調製品500g、イースト15g、食塩10g、砂糖20g、ショートニング30g、水適量の配合によりパンの製造を行った。

【0049】米粉調製品の80%(重量)と水を均一に混捏した後、1時間ねかせ、残りの米粉調製品、食塩、砂糖、イースト、ショートニング、水を加えて混捏し生地を作った。次いで、1時間発酵させ、30分のプロアタイムをとり仕上げを行い、20分ホイロで発酵させた。これをオープンにて焼成した。

【0050】

【表4】

米粉調製品のパン加工性<sup>1)</sup>

	米粉調製品 A	米粉調製品 B	米粉調製品 C	備考
加水率	+++	+	+	+ 大 - 少
生地が付着性	+++	+	+	+ 大 - なし
パン生地膨張力 <sup>2)</sup>	---	-	±	+ 大 - 少
パン体積	---	-	-~±	+ 大 - 少
パンの外観	---	--	±	+ 良 - 不良
パンの食味	---	-	+	+ 良 - 不良
パンの老化	-	+	++	+ 遅延 - 促進

1) 対照として小麦粉100%と比較した。

2) シリンダー試験法により測定した。

【0051】表4に示したように対照として小麦粉100%（重量）で製造したパンを対照してパン加工性を比較すると、米粉調製品B、Cから得られたパンは両者ともに米粉調製品Aに比して食味、外観、作業性の優れたものとなった。

#### 【0052】実施例4 麵加工性

図1の「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水後、胴搗方式製粉としたものを米粉Aとし、「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水後、気流粉碎方式製粉しものを米粉Bとした。「米粉製造法2」により原料米を水洗後、酵素で25℃、12時間処理し胴搗方式製粉を行い、水分を14%（重量）に調整し、密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷したものを米粉Cとし、「米粉製造法2」により原料米を水洗後、酵素で25℃、12時間処理し気流粉碎

方式製粉を行い、水分を14%（重量）に調整し、密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷したものを米粉Dとした。また、米粉Aにガムを2%（重量）になるように配合したものを米粉調製品Aとし、米粉Bにガムを2%（重量）になるように配合したものを米粉調製品Bとし、米粉Cにガムを2%（重量）になるように配合したものを米粉調製品Cとし、米粉Dにガムを2%（重量）になるように配合したものを米粉調製品Dとした。この米粉調製品を用い麵を製造した。

【0053】上記米粉調製品に水を適量加え10分間混合し、複合3回、圧延2回行った後切刃12番にて切り出し麵を得た。得られた麵を沸騰水中で数分間茹上げ食味試験に供した。

【0054】

【表5】



米粉調製品の麵加工性<sup>1)</sup>

	米粉調製品B	米粉調製品C	米粉調製品D
作業製（麵帯形成性）	±	++	+++
茹特性（切れ・溶出）	+	+	++
外観（はだ荒れ）	++	+	++
食感 <sup>2)</sup>	++	+	+++
食味（匂い・味）	++	+	++

1) 対照として米粉調製品Aを用いた。

2) 硬さ・粘弾性・なめらかさ

【0055】表5に示したように、得られた麵は対照として用いた図1の「米粉製造法5」で得た米粉に2%（重量）になるようにガムを加えた米粉調製品Aにより得た麵に比して、製麵性も向上し、対照に見られた茹時に麵線が切れる現象も無くなった。

【0056】特に米粉調製品Dにより得られた麵は米粉調製品A、Cに見られる生粉の食感が無くなり、コシのある、うどんとライスヌードルの中間の優れた食感、食味を有していた。

【0057】実施例5 菓子加工性（カステラ）  
図1の「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水後、衝撃方式製粉した米粉を対照にして「米粉製造法5」により原料米を水洗後12時間浸漬し脱水\*

\*後、気流粉碎方式製粉したものを米粉Aとし、「米粉製造法2」により原料米を水洗後、酵素で25℃、12時間処理し気流粉碎方式製粉を行い、水分を14%（重量）に調整し、密閉容器中で150℃、1時間保った後放冷したものを米粉Bとした。この米粉と小麦粉によりカステラを製造した。

【0058】全卵1000g、上白糖1000g、水飴100g、水100g、みりん50g、米粉500gにより生地を調製し、160～180℃のオーブンにて焼成した。

【0059】

【表6】

## 米粉のカステラ加工性

	浮き	表面状態	すだち	食感	食味	老化性
米粉A	+	+	+	±	±	±
米粉B	++	++	++	++	++	+
小麦粉	++	++	++	++	±	±

【0060】表6に示したように米粉Bにより得たカステラは浮き、表面の状態、すだち、食感、食味、老化性

の各評価項目ともに良好な品質を有していた。しかし、対照に用いた「米粉製造法5」（衝撃方式製粉）により

得た米粉を用いた場合は浮き、すだちが劣ると共に粗い粒子が口の中に残り口どけの悪い、品質的に劣ったものとなった。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば米粉の単粒化による極微細粒粉の製造が可能であり、それによってこれまでに得られなかった高品質の加工食品を得ることができるばかり\*

りでなく、小麦粉の代替原料としても米を使用できるため米需要の著しい増大に資するものといえる。

【0062】

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】図1は米粉製造のフローチャートである。

【図1】

